



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Termodynamika z elementami fizyki statystycznej		13.2.0245	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Stanisław Pogorzelski; dr Paweł Rochowski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4 Udział w wykładzie - 45 godzin Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych – 30 godzin	
Wykład, Ćw. audytoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 45 godz., Ćw. audytoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2021/2022 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Wykonywanie doświadczeń - Wykład z prezentacją multimedialną 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników - kolokwium 	
		Podstawowe kryteria oceny	

Egzamin składa się z zagadnień wymienione w treściach programowych wykładu, 20-25 pytań testowych i 3-5 pytań otwartych oraz części ustnej.
Kolokwia obejmują stopień opanowania danej części materiału obowiązującego na ćwiczeniach – 5 zadań otwartych.
Kartkówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach w formie pisemnej -1 zadanie, 2 zagadnienia (do 10 minut).
Ocena zaliczeniowa jest ustalana na podstawie średniej arytmetycznej ocen uzyskanych za poszczególne formy sprawdzenia wiedzy studentów.
Jeżeli student nie uzyska średniej wynoszącej przynajmniej 3.0 jest zobowiązany do napisania kolokwium z całego materiału obejmującego ćwiczenia wg wskaźnika procentowego („Regulamin Studiów UG”).

Wejściówki obejmują stopień opanowania materiału obowiązującego na danych ćwiczeniach laboratoryjnych w formie pisemnej- 10-15minut. Przystąpienie do wykonywania ćwiczenia jest możliwe po zdaniu teorii.
Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje po pozytywnym zaliczeniu teorii i sprawozdań wszystkich ćwiczeń.

Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Pozytywne przejście przez procedurę rekrutacyjną na kierunek
Wiedza z fizyki i matematyki, biologii na poziomie szkoły średniej.

B. Wymagania wstępne

Pozytywne przejście przez procedurę rekrutacyjną.
Wiedza z fizyki i matematyki, biologii na poziomie szkoły średniej.

Cele kształcenia

Poznanie na poziomie akademickim podstawowych działów fizyki: termodynamiki, hydrostatyki i hydrodynamiki, fal mechanicznych z elementami akustyki ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych występujących w środowisku medycznym.
Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych - czyli medycyny, chemii, biologii.

Treści programowe

Problematyka wykładu:
1. Termodynamika
Temperatura i jej pomiar
Zerowa zasada termodynamiki
Wpływie temperatury na biomolekuły i żywe organizmy
Model gazu doskonałego
Prawa gazów doskonałych
Energia wewnętrzna
Ciepło a praca
I zasada termodynamiki
Pojemność cieplna
Procesy: izochoryczny, izobaryczny, izotermiczny i adiabatyczny
Ciepło właściwe
Kinetyczna teoria gazów
Podstawowe prawo kinetycznej teorii gazów
Prawo rozkładu prędkości cząsteczek
Wzór barometryczny i eksperyment Perrina
Średnia droga swobodna
Zasada ekwipartycji energii
Teoria pojemności cieplnej gazów
Zjawiska transportu w gazach
Cykl Carnota
Procesy odwracalne i nieodwracalne
II zasada termodynamiki
Entropia

Energia swobodna
Fluktuacje i ruchy Browna
Gazy rzeczywiste
Oddziaływania międzycząsteczkowe w fazie gazowej
Równanie Van der Waalsa
Izotermy gazów rzeczywistych
Przejścia fazowe
Efekt Joule'a-Thomsona
Skraplanie gazów
Ciśnienie atmosferyczne
Ciecze: budowa i wybrane właściwości fizyczne
Hydrostatyka
Prawo Archimedesesa
Dyfuzja w cieczech
Tarcie wewnętrzne
Napięcie powierzchniowe
Związki powierzchniowo czynne
Adsorpcja
Właskowatość
Menisk wklęsły i wypukły
Para nasycona
Zjawiska parowania i wrzenia
Budowa i wybrane własności ciał stałych
Ciała krystaliczne i bezpostaciowe
Rozszerzalność cieplna
Przewodnictwo cieplne i ciepło właściwe ciał stałych
Przemiany fazowe w ciałach stałych

2.Elementy mechaniki cieczy i gazów

Przepływ cieczy
Równanie ciągłości i równanie Bernoulliego
Przepływ cieczy w rurze
Ruch ciał w cieczech
Dyfuzja molekuł w membranach biologicznych
Fizyczne aspekty obiegu krwi
Ciśnienie krwi i zależność od czynników zewnętrznych.

3. Fale

Fale w ośrodkach sprężystych
Fale mechaniczne
Fale podłużne i poprzeczne
Prędkość fazowa fal sprężystych
Równanie fali płaskiej
Propagacja energii
Zasada Huyghensa
Superpozycja i interferencja
Fale stojące

4.Elementy akustyki

Podstawowe własności fal dźwiękowych
Efekt Dopplera
Źródła dźwięku
Ultradźwięki i infradźwięki
Fala uderzeniowa
Wytwarzanie i detekcja dźwięku przez człowieka – struny głosowe i ucho
Wpływ dźwięku na żywe organizmy
Zastosowanie ultradźwięków w medycynie – zasada działania USG

Problematyka laboratorium:

Mechanika:

- A – 1 Rezonans akustyczny
- A – 2 Wyznaczanie progu słyszalności oraz krzywych izofonicznych
- M – 1 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy spadkownicy Atwooda
- M– 2-Wahadło rewersyjne
- M–3 Wyznaczanie momentu bezwładności bryły sztywnej-wahadło Oberbeck’a
- H–1 Pomiar współczynnika lepkości cieczy za pomocą przepływowych lepkościomierzy
- H–2 Zależność współczynnika lepkości od temperatury
- H–3 Pomiar współczynnika lepkości metodą Stokes’a
- Termodynamika:
- Q–1 Pomiar stosunku c_p/c_v
- Q–2 Termometr gazowy
- Q – 3 Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności termicznej ciał stałych
- C – 4 Wyznaczanie zależności temperatury zmiany fazy od ciśnienia

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć:

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki” Tom II, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.
2. A. Wróblewski, J. Zakrzewski, „Wstęp do fizyki” , PWN, Warszawa 1984.
3. B. Jaworski, A. Diettaf, L. Miłkowska, G. Siergiejew, „Kurs fizyki”, Tom I, PWN Warszawa 1984.

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:

Pozycje 1-3 z p.A1 oraz

- J. Orear, „Fizyka”, Tom I, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1979.
- J. Kalisz, M. Massalska, J. M. Massalski, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, PWN, 1974.
- A. Hennel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1974.
- A. Hennel, W. Szuszkiewicz, „Zadania i problemy z fizyki”, PWN, 1993.
- J. Jędrzejewski, W. Kruczek, A. Kujawski, „Zbiór zadań z fizyki dla kandydatów na wyższe uczelnie”, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 1984.
- H. Szydłowski, „Pracownia fizyczna”, PWN, 1997.
- T. Dryński, „Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki”, t. 1-4, PWN 1980
- 7.K. Jezierski, B. Kołdka, K. Sierański, „Skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni”, cz.2. Scripta, 2000.
- 8.C. Malinowska-Adamska, „Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 1993.
- 9.R. Hołyst, A. Poniewierski, „Termodynamika w zadaniach”, Wydawnictwo UKSW, 2007.
- 10.R. Hołyst, A. Poniewierski, A. Ciach, „Termodynamika dla chemików, fizyków inżynierów”, Wydawnictwo Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego, 2005.
- 11. A. Januszajtis, J. Kalinowski, „Molekularna budowa ciał”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1988.
- 12. John R. Taylor, „Wstęp do analizy błęd pomiarowego”, PWN, 1995.
- 13. G. L. Squires, „Praktyczna fizyka”, PWN, 1992.

Literatura uzupełniająca

- 1.A. McCormick, A. Elliot, “Health Physics”, Cambridge University Press, 2001.
- 2.M. Hollins, “Medical Physics”, 1990.
- 3.M. C. Cedrik, Zadania z fizyki, PWN, 1975.
- 4.A. V. Heuvelen, Physics, HCP, 1986.
- 5.R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, “ Feynmana wykłady z fizyki”, Tom I cz.2, Tom II, PWN, 2011/2012.
6. R. Splinter, “Physics in medicine and biology”, CRC Press, 2010.
- 7.P. Davidovits, „Physics in Biology and Medicine”, Academic Press, 2008.

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W01 ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata

K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma

Wiedza

Student zna:

- definicję temperatury jako miarę średniej energii kinetycznej;
- zakres stosowalności teorii gazu doskonałego oraz równania stanu;
- sposoby opisu przemian gazu doskonałego;
- statystyczne podejście prowadzące do rozkładu Maxwella;
- opis ośrodków ciągłych - zjawiska transportu;
- koncepcję ciepła;
- zasady termodynamiki (szczególnie pierwszej jako zasady zachowania energii);
- mikroskopową interpretację przejść fazowych;

<p>świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych</p> <p>K_U01 potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ciepło właściwe przemian fazowych; - zasady bilansu cieplnego; <p>Udział procesów fizycznych w utrzymywaniu parametrów życiowych ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> -prawo Archimedesesa, Paskala -pojęcie napięcia powierzchniowego, -zjawisko dyfuzji, - podstawowe metody opisu ośrodków ciągłych – hydrodynamika, -fizyczne aspekty obiegu krwi w organizmie człowieka, - molekularną strukturę materii i jej znaczenie dla opisu własności ciał makroskopowych; - typy fal mechanicznych i ich podstawowe własności; - zasadę Huygensa i jej zastosowanie do opisu zjawisk interferencji i dyfrakcji; - zjawisko Dopplera; -zastosowanie ultradźwięków w medycynie, -proces wytwarzania i detekcji dźwięku przez człowieka, -wpływ dźwięku na organizmy żywe, - zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych - zasady bezpieczeństwa podczas przeprowadzanie doświadczeń fizycznych -podstawowe zasady analizy błęd pomiarowego, obliczanie wartości średnich, wariancji, odchyłeń standardowych dla różnych rozkładów wyników pomiarowych; metody regresji wyników pomiarowych; <p>Sylabusy - Ośrodek Informatyczny UG</p>
	<p>Umiejętności</p> <p>Student pogłębił umiejętność analizowania i wyjaśniania obserwowanych zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie;</p> <p>Potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> -tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń; - rozwiązywać zadania rachunkowe (kilkoma metodami) z fizyki na poziomie wyższym niż szkolny <p>posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym, stosując poznane prawa i zasady fizyki;</p> <ul style="list-style-type: none"> -weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; -posiada umiejętność krytycznej selekcji informacji; -dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.; - planować i wykonać doświadczenie; -opracować i zaprezentować wyniki eksperymentu oraz umieć ocenić ich wiarygodność; - przy pomocy narzędzi komputerowych przedstawiać wyniki pomiarów w formie wykresów, wykonywać różnego rodzaju operacje matematyczne na danych pomiarowych (np.:regresja); -posługiwać się podstawowymi przyrządami pomiarowymi. <p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Student ma świadomość ograniczeń i braków wiedzy wyniesionej ze szkoły średniej. Powinien również wiedzieć, na czym polega różnica pomiędzy uczeniem się w szkole a studiowaniem na uczelni wyższej i poznać ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia).</p> <p>Student powinien wdrożyć się do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania.</p> <p>Student powinien kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie. Powinien zdobyć umiejętność dyskusji, oceny informacji oraz precyzyjnego formułowania wypowiedzi. Powinien mieć świadomość, że prawa i zasady fizyki określają przebieg zjawisk wokół nas.</p> <p>Znajomość podstaw zagadnień fizycznych, obejmująca zakres realizowanego materiału, pozwala na rozwiązywanie problemów technicznych, diagnostykę czy też samodzielną pracę naukową, przygotowuje do samodzielnej analizy problemu, zrozumienia i rozwiązania go z zastosowaniem poznanych praw fizycznych i metod obliczeniowych.</p>

	Student otrzymuje niezbędną znajomość fizycznych podstaw działania sprzętu medycznego stosowanego w diagnostyce lekarskiej oraz różnych rodzajach terapii.
--	--

Kontakt

stanislaw.pogorzelski@ug.edu.pl
--